

## Drone Untuk Deteksi Hama dan Penyemprotan Pestisida pada Tanaman Padi

Akhmad Taufik<sup>1\*</sup>, Imran Habriansyah<sup>2</sup>, Fachturrahman<sup>3</sup>, Hutomo F. R. Sumbung<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia

\* email: akhmad\_taufik@poliupg.ac.id

**Abstract:** As the population increases, rice consumption will also increase. Therefore, the productivity of rice must be increased. However, the productivity of rice usually declines due to the brown planthopper. This study aims to create an image processing algorithm on a drone so that it can detect the color of rice leaves that are attacked by brown planthoppers and to create a mechanism for spraying insecticides. The methodology in this research begins with the design of mechanical and electronic systems on drones and spraying mechanisms, to the design of color detection programs and spraying mechanism programs. The testing of the spraying mechanism is carried out at various drone flight heights, ranging from  $\pm 1$  meter to  $\pm 1.5$  meters. The results of this study showed that the spraying mechanism was able to spray liquid and the image processing algorithm that had been made was able to detect brown rice leaf color and was able to spray liquid automatically when the color of the specified object was detected.

**Keywords:** drone; image processing; color detection; brown planthopper; HSV

**Abstrak:** Seiring bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi beras juga akan meningkat, sehingga produktifitas padi harus ditingkatkan. Namun, biasanya produktifitas padi menurun karena adanya hama wereng coklat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat algoritma *image processing* pada *drone* sehingga dapat mendeteksi warna daun padi yang mengalami serangan hama wereng coklat berdasarkan nilai citra HSV dan untuk membuat mekanisme penyemprotan insektisida. Metodologi dalam penelitian ini dimulai dengan perancangan sistem mekanik serta sistem elektronik pada *drone* dan mekanisme penyemprotan, hingga perancangan program deteksi warna dan program mekanisme penyemprotan. Pengujian mekanisme penyemprotan dilakukan pada ketinggian terbang *drone* yang bervariasi, mulai dari  $\pm 1$  meter hingga  $\pm 1,5$  meter. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa mekanisme penyemprotan sudah mampu menyemprotkan cairan serta algoritma *image processing* yang telah dibuat sudah mampu mendeteksi warna daun padi yang berwarna coklat dan mampu melakukan penyemprotan cairan secara otomatis ketika warna objek yang ditentukan terdeteksi.

**Kata kunci :** drone; pengolahan citra; deteksi warna; hama wereng coklat; HSV

### I. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) adalah tanaman penghasil beras yang merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama di Indonesia yang dijadikan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia bahkan bagi setengah penduduk dunia. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, konsumsi beras juga akan meningkat, sehingga produktifitas padi harus ditingkatkan.

Salah satu hama utama tanaman padi di Indonesia adalah wereng coklat. Wereng coklat merupakan hama penusuk dan penghisap, terutama menghisap getah *floem*, mengurangi klorofil dan kandungan protein daun, serta mengurangi laju fotosintesis [1]. Serangan hama ini dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar bagi petani, serangan mencapai lebih dari 90 persen akan mengakibatkan gagal panen atau puso [2].

Warna merupakan indikator yang paling mudah untuk mendeteksi hama wereng coklat, sehingga petani mengandalkan penglihatannya untuk melihat warna tanaman padi satu per satu. Akan tetapi, persawahan yang luas akan membuat petani membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang ekstra untuk melihat hama tersebut. Oleh karena itu perlu sebuah teknologi untuk mempercepat pendeteksian hama wereng coklat. Salah satu teknologi yang dibutuhkan adalah dengan mengimplementasikan teknologi *drone* dengan fitur *image processing*.

*Drone* adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan komputer atau *remote control*, yang bisa digunakan untuk membawa muatan baik senjata maupun muatan lainnya [3]. Dulu, pemanfaatan *drone* dilakukan secara terbatas, hanya dalam bidang militer. Seiring dengan

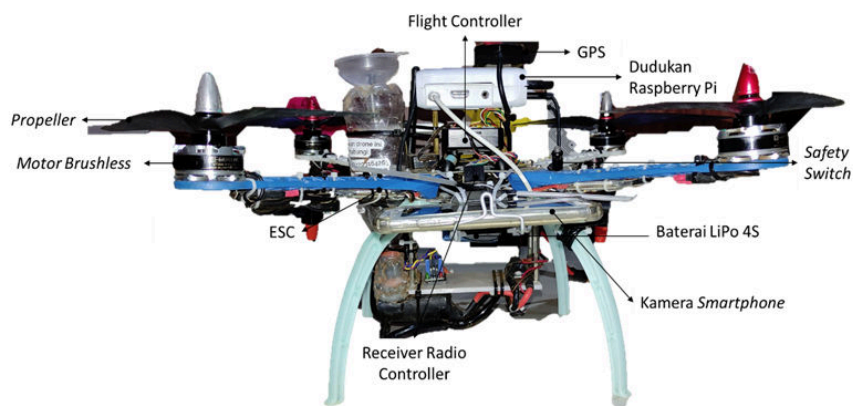
perkembangan zaman, drone sudah menjadi produk teknologi yang bisa digunakan dalam bidang apa saja, tidak terkecuali dalam bidang pertanian. Salah satu manfaat teknologi drone dalam bidang pertanian adalah pemberian nutrisi pupuk atau pestisida.

Pada penelitian ini digunakan teknik *color filtering*, dimana *color filtering* merupakan suatu teknik *image processing* yang dipakai untuk memanipulasi suatu citra berdasarkan warna spesifik. Cara kerjanya adalah dengan membandingkan komponen warna setiap piksel citra dengan warna spesifik. Warna yang digunakan dalam *color filtering* dapat direpresentasikan dalam berbagai ruang warna, antara lain RGB (*Red, Green, Blue*), HSV (*Hue, Saturation, Value*), YCbCr, dan sebagainya [4]. Adapun model warna yang digunakan pada penelitian ini adalah model warna HSV. *Hue* mewakili jenis warna, *Saturation* mewakili bagaimana jenuh atau pudarnya warna tersebut, dan *Value* mewakili tingkat penerangan [5].

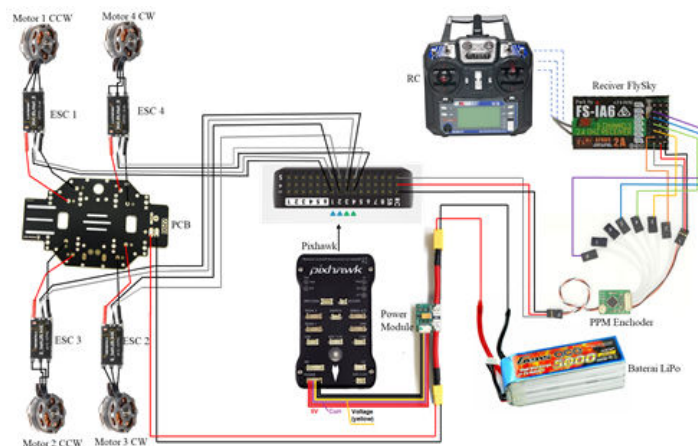
## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang dan di areal persawahan di Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari – September 2021. Adapun untuk tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan yaitu:

- 1) Studi literatur, yaitu mencari data serta informasi berupa skripsi, artikel, jurnal dan buku, dimana informasi tersebut harus relevan dengan alat yang akan dibuat.
- 2) Perakitan *drone*, yaitu merancang dan membuat sistem mekanik dan sistem elektronik *drone* menggunakan komponen-komponen yang telah diperoleh.

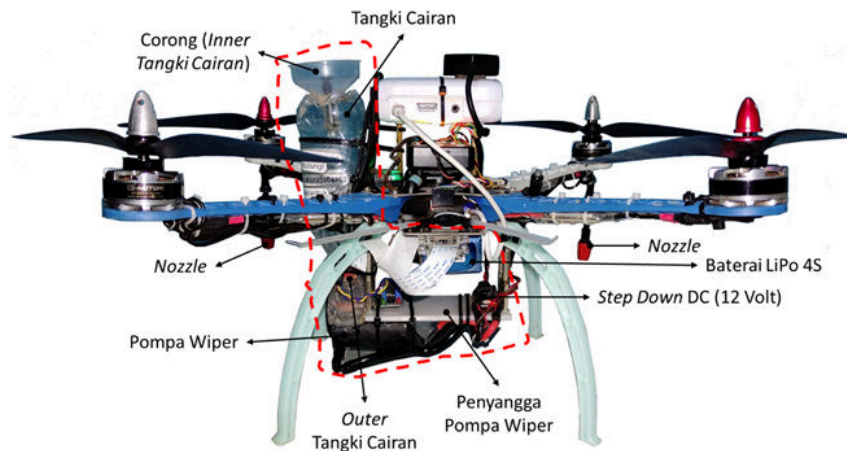


Gambar 1. Rancangan sistem mekanik *drone*

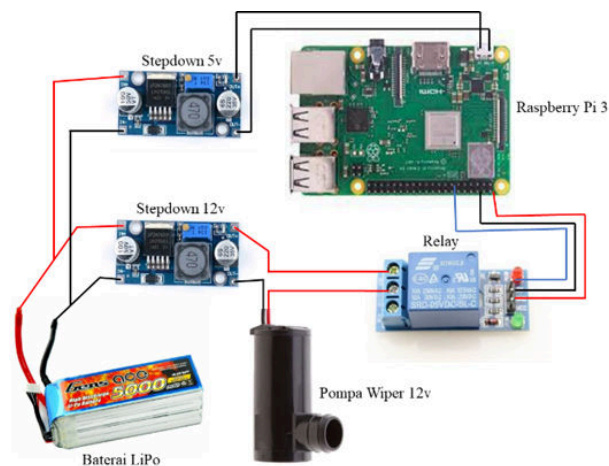


Gambar 2. Rancangan sistem elektronik *drone*

- 3) Pembuatan mekanisme penyemprotan, yaitu merancang dan membuat sistem mekanik dan sistem elektronik mekanisme penyemprotan menggunakan komponen-komponen yang telah diperoleh.

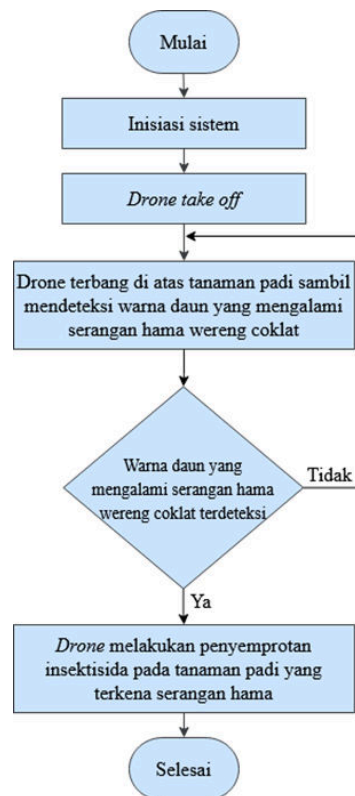


Gambar 3. Rancangan sistem mekanik mekanisme penyemprotan



Gambar 4. Rancangan sistem elektronik mekanisme penyemprotan

- 4) Pembuatan algoritma *image processing*, yaitu membuat program *color filtering* untuk mendeteksi warna daun padi yang mengalami serangan hama wereng coklat pada *raspberry pi* dengan *library* OpenCV menggunakan bahasa pemrograman python. Tetapi sebelum dilakukan pembuatan algoritma tersebut, dilakukan pengambilan data berupa rekaman video, yang akan dilakukan dengan menerbangkan *drone* di areal persawahan. Setelah proses perekaman video selesai, dilakukan *color filtering* pada rekaman video tersebut untuk mengambil nilai HSV dari warna daun padi yang mengalami serangan hama wereng coklat yang akan dijadikan acuan untuk program pendeteksi warna.



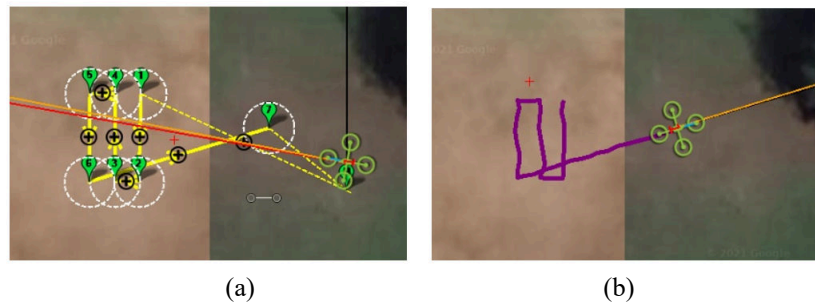
Gambar 5. Diagram alir program pendeteksi deteksi warna daun padi

- 5) Pengujian alat dan pengambilan data, yaitu melakukan pengujian-pengujian sistem, baik sistem *drone* maupun sistem mekanisme penyemprotan untuk mendapatkan data diinginkan, seperti:
  - a. Data koordinat GPS yang telah ditentukan untuk misi terbang dan data koordinat GPS saat menjalankan misi terbang tersebut pada aplikasi mission planner.
  - b. Luas area penyemprotan cairan pada saat drone diterbangkan dengan ketinggian 1 sampai 1,5 meter dari atas tanah.
  - c. Nilai HSV dari warna daun pada tanaman padi yang mengalami serangan hama wereng coklat.
- 6) Pengolahan data, yaitu pengolahan serta penganalisan data hasil penelitian dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan kemudian ditarik kesimpulan.
- 7) Penyusunan laporan merupakan bukti tertulis menilai kualitas dan ketepatan penelitian dalam menyelesaikan rumusan masalah secara real.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengujian Terbang *Drone*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *drone* dapat terbang secara stabil dengan melewati titik jalur (waypoint) dan mendarat secara otomatis sesuai dengan waypoint yang telah ditentukan. Pada pengujian ini digunakan aplikasi mission planner untuk membuat misi terbang. Hasil pengujian terbang *drone* ditunjukkan pada Gambar 6 dan Tabel 2.



Gambar 6. Pengujian terbang *drone* (a) Rencana misi terbang (b) Hasil pengujian terbang

Tabel 1. Hasil Pengujian Terbang

Perintah Terbang	Rencana Misi Terbang		Hasil Eksperimen Terbang		Error	
	Latitude (°S)	Longitude (°E)	Latitude (°S)	Longitude (°E)	Latitude (%)	Longitude (%)
WP #1	5,1290838	119,4815916	5,1290850	119,4815954	0	0
WP #2	5,129146	119,4815905	5,129144	119,481591	0	0
WP #3	5,129146	119,4815725	5,1291456	119,481573	0	0
WP #4	5,1290836	119,4815735	5,1290918	119,4815727	0	0
WP #5	5,1290834	119,4815555	5,1290843	119,4815545	0	0
WP #6	5,129146	119,4815544	5,1291402	119,4815549	0	0
Land	5,1291079	119,4816821	5,1291061	119,4816808	0	0

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh *error* koordinat GPS rata-rata antara rencana misi terbang dan hasil eksperimen terbang sebesar 0%, sehingga dapat diketahui bahwa *drone* telah berhasil terbang secara stabil dengan melewati titik jalur (*waypoint*) dan mendarat secara otomatis sesuai dengan titik yang telah ditentukan tanpa mengalami hambatan.

**B. Pengujian Mekanisme Penyemprotan**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui luas area penyemprotan *drone*. Sebelum melakukan pengujian mekanisme penyemprotan, langkah awal yang penulis lakukan adalah melakukan pengisian ke tangki cairan dengan air sebanyak ±220 ml. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan menerbangkan *drone* di atas karton yaitu pada ketinggian ±1 meter hingga ±1,5 meter. Kemudian modul relay akan diaktifkan selama 10 detik dengan menjalankan program yang telah dibuat pada *raspberry pi* sebelumnya, sehingga pompa wiper akan menyemprotkan cairan. Adapun hasil pengujian mekanisme penyemprotan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mekanisme Penyemprotan

Ketinggian Terbang <i>Drone</i> (meter)	Luas Penyemprotan (m <sup>2</sup> )	Durasi Waktu Penyemprotan (detik)
±1	±1,026	10
±1,25	±1,086	10
±1,5	±1,079	10

Berdasarkan Tabel 2, ditunjukkan bahwa mekanisme penyemprotan yang dirancang sudah mampu melakukan penyemprotan cairan dengan kondisi *drone* diterbangkan, akan tetapi pada saat *drone* berada pada ketinggian ±1,25 meter, jangkauan penyemprotannya lebih luas dibandingkan pada saat *drone* berada pada ketinggian ±1,5 meter. Hal ini dikarenakan kencangnya angin pada saat pengujian sehingga membuat cairan yang keluar dari *nozzle* lebih menyebar dan tidak merata. Selain itu, posisi *nozzle* yang

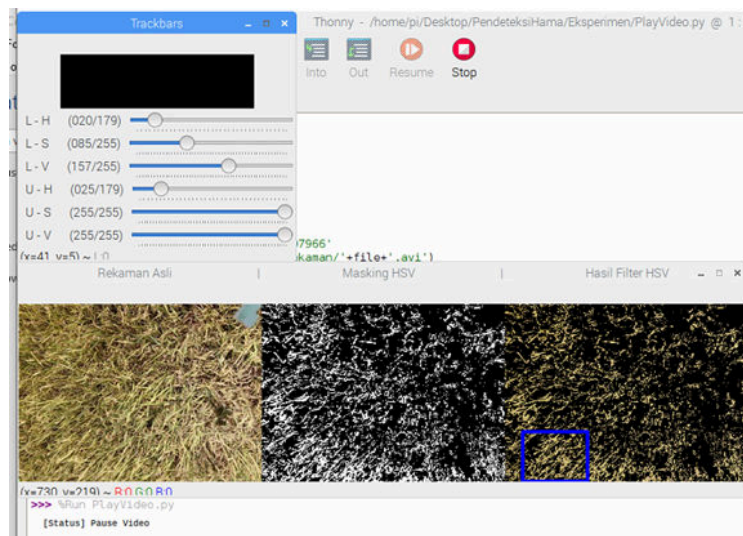
berada di bawah motor *brushless* mengakibatkan hasil penyemprotan terpengaruh oleh hembusan udara yang dihasilkan dari *propeller drone*.

### C. Pengujian Algoritma *Image Processing*

Sebelum melakukan pengujian algoritma *image processing* untuk mendeteksi warna daun pada tanaman padi yang mengalami serangan hama wereng coklat, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data berupa rekaman video. Pengambilan data ini bertujuan untuk mencari nilai HSV dari warna daun pada tanaman padi yang mengalami serangan hama wereng coklat. Nantinya nilai HSV tersebut akan digunakan sebagai nilai standar yang dijadikan acuan atau nilai input untuk pengujian algoritma *image processing* dengan mengaktifkan mekanisme penyemprotan.

Setelah melakukan pengambilan data, selanjutnya dilakukan *color filtering* menggunakan program pemutaran video yang telah dibuat, dimana program ini dapat melakukan *play* dan *pause* pada video yang sedang diputar, sehingga dapat dilakukan proses *color filtering* untuk mencari nilai HSV pada objek yang berada di rekaman video tersebut. Dalam pelaksanaannya, dikarenakan tidak ditemukan areal persawahan yang mengalami serangan hama wereng coklat, maka penulis mencari nilai HSV dari daun padi yang berwarna coklat, dimana warna ini merupakan salah satu ciri khas apabila tanaman padi mengalami serangan hama wereng coklat.

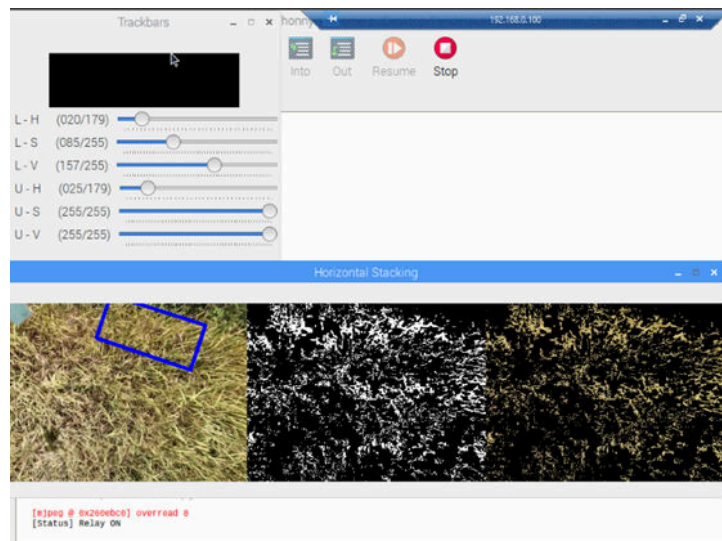
Adapun rentang nilai HSV yang didapatkan dari hasil pengambilan data yaitu: rentang nilai *hue* adalah 20 sampai 25, rentang nilai *saturation* adalah 85 sampai 255, dan rentang nilai *value* adalah 157 sampai 255. Proses *color filtering* pada hasil rekaman video ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses *color filtering* pada hasil rekaman video

Setelah melakukan pengambilan data, yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengujian algoritma *image processing* dengan mengaktifkan mekanisme penyemprotan insektisida. Pengujian ini bertujuan untuk menguji kemampuan algoritma *image processing* yang telah dibuat, apakah sudah dapat mendeteksi objek sesuai dengan nilai HSV yang telah didapatkan pada pengambilan data sebelumnya, dan ketika objek tersebut terdeteksi, apakah algoritma yang dibuat sudah dapat mengaktifkan mekanisme penyemprotan, sehingga *drone* dapat melakukan penyemprotan cairan secara otomatis.

Dalam pelaksanaannya, dikarenakan tidak ditemukan areal persawahan yang mengalami serangan hama wereng coklat untuk disemprotkan insektisida, maka penulis mengganti cairan penyemprotan dengan air. Adapun tampilan program pada saat mendeteksi nilai HSV yang telah ditentukan, ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan program pada saat mendeteksi objek sesuai dengan nilai HSV yang ditentukan

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa algoritma *image processing* yang dirancang sudah mampu mendeteksi warna daun padi yang berwarna coklat atau sesuai dengan nilai HSV yang telah ditentukan dan juga mampu mengaktifkan modul relay yang terhubung ke mekanisme penyemprotan ketika warna objek tersebut terdeteksi. Dengan kata lain, sistem *drone* yang dirancang sudah mampu melakukan penyemprotan cairan secara otomatis ketika mendeteksi warna yang ditentukan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Mekanisme penyemprotan yang dirancang telah dibuat dan sudah mampu menyemprotkan cairan dalam kondisi drone diterbangkan. Pada uji coba dengan ketinggian terbang  $\pm 1,5$  meter dan durasi waktu penyemprotan 10 detik, luas area penyemprotan drone sekitar  $\pm 1,079$  m<sup>2</sup>.
2. Algoritma *image processing* yang dirancang sudah mampu mendeteksi warna daun padi yang berwarna coklat dan juga mampu melakukan penyemprotan cairan secara otomatis ketika warna objek yang ditentukan terdeteksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Watanabe, T., dan H. Kitagawa. 2000. *Photosynthesis and Translocation of Assimilates in Rice Plants Following Phloem Feeding by The Planthopper Nilaparvata Lugens* (Homoptera: Delphacidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*.
- [2] Baehaki dan A. Kartohardjono. 2005. Penilaian Penurunan Hasil Berdasar Skor Kerusakan akibat wereng coklat dan Wereng Punggung Putih. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII*. Yogyakarta.
- [3] Carafano, James dan Andrew Gudgel. 2007. *The Pentagon's Robots: Arming the Future. The Heritage Foundation: Background*, 2096: 1-6.
- [4] Dhiemas, R.Y.S. 2011. Pencarian Posisi Robot: Studi Kasus Pencarian Sumber Kebocoran Gas. Dalam *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, III (2): 55-64.
- [5] Sholahuddin, Muhammad Bahru. 2017. Analisa Perubahan Warna HSV pada Pengolahan Citra Terhadap Intensitas Cahaya Sebagai Dasar Penerapan Masukan Kontrol *Automatic Stacking Crane*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.